Aus dem Hygienischen Institut der Universität Würzburg.
Vorstand: Prof. Dr. M. Knorr.

Die Mensa academica zu Würzburg

Ernährungsphysiologische und allgemein hygienische Untersuchungen

Inaugural-Dissertation

verfaßt und der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg
zur
Erlangung der Doktorwürde

vorgelegt von

Georg Wirth
aus Nürnberg.

Würzburg 1936.

Verlags- und Dissertationsdruckerei Carl Beck, Eisfeld i. Thür.

Referent: Professor Dr. M. Knorr.

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät.

I. Teil:

Ernährungsphysiologische Untersuchungen.

In Zeiten wirtschaftlicher Not sind viele Menschen gezwungen, sich von der Familienküche, die wegen der wohl meist instinktmäßig erfaßten richtigen Wahl und Zusammenstellung der Speisen die idealste Verköstigungsform wäre, abzuwenden und ihre Nahrung in Gemeinschaftsküchen zu suchen. Die Möglichkeit, die zum Kochen verwendeten Lebensmittel im Großeinkauf zu erhalten, ermöglicht eine billigere Kost als in der Familie. Viele Menschen müssen auch studienhalber oder aus beruflichen Gründen die Familienkost entbehren. Soweit die Geldmittel es erlauben, steht ihnen aber immer noch die Möglichkeit offen, das sich durch das Hungergefühl bemerkbar machende Nahrungsdefizit durch Zukauf von beliebigen Nahrungsmittelmengen zu ergänzen und durch richtige Wahl des Speisehauses die Speisezusammenstellung, die sie am meisten an ihre gewohnte Familienküche erinnert, zu finden. Fehlen ihnen jedoch die nötigen Mittel, so müssen auch sie meist in Gemeinschaftsküchen ihre Nahrung suchen.

Aus diesem Grund muß man unbedingt die Forderung erheben, durch Kontrolle über die quantitativ, qualitativ, geschmacklich, kurz hygienisch einwandfreie Verabfolgung von Speisen, die weniger ideale Gemeinschaftsküchenernährung zu einer besseren Einrichtung, ja vielleicht zu einer Segnung werden zu lassen.

So wurde auch in einer Zeit wirtschaftlicher Not kurz nach dem Krieg das Studentenwerk gegründet, das neben anderen sozialen Bestrebungen sich die Aufgabe gestellt hat, an Universitätsstädten Gemeinschaftsküchen zu gründen, um den Studierenden eine billigere Ernährung zu sichern.

Meine Aufgabe ist es, über die Mensa academica zu Würzburg zu berichten, um etwa bestehende Miß-

stände abzuschaffen oder ernährungshygienisch einwandfreie Leistungen ins richtige Licht zu rücken.

Meine Untersuchungen sind aber umso berechtigter, als häufig Klagen von Studierenden über das Mensaessen zu hören sind und der Besuch tatsächlich in Würzburg, gemessen an der Besucherzahl an gleichen Betrieben anderer Universitätsstädte, kleiner ist. Letztere Feststellung sehe ich jedoch hauptsächlich darin begründet, daß das studentische Speisehaus von den Instituten der Mediziner, Zahnmediziner und Naturwissenschaftler zu weit entfernt ist, um bequem erreicht zu werden und daß gerade diese Fakultäten die größte Besucherzahl an der Universität Würzburg haben. So betrug im Wintersemester 34/35 die Gesamtstudentenzahl 2408, davon waren 1462 = 60 % als Mediziner, Zahnmediziner oder Naturwissenschaftler immatrikuliert. Im Wintersemester 35/36 ist letzterer Wert auf 63 % gestiegen. Ob die geringe Frequenz der Mensa auch mit vorhandenen Unzulänglichkeiten im Zusammenhang steht, soll meine Untersuchung zeigen.

Die Mensa zu Würzburg befindet sich in den Räumen des Studentenhauses. Eine große, luftige und gut belichtete Küche und ein freundlicher Speisesaal mit weiß gedeckten Tischen sorgen dafür, daß dieser Betrieb schon rein äußerlich auf den Besucher einen angenehmen Eindruck macht.

Das Essen wird von Bedienungen aufgetragen, um angeblich das „Schlangenstehen" der Studierenden, wie es an manchen Küchenbetrieben des Studentenwerkes geübt wird, zu beseitigen. Infolge des ständigen Kommens und Gehens der Besucher und infolge deren schubweisen Eintreffens, das durch den verschiedenen Kollegschluß um 11, 12 oder 1 Uhr bedingt ist, ist das Bedienungspersonal mehr beansprucht als das eines ebenso großen Speisehausbetriebes der Stadt, in dem die Gäste meist bei einem Glas Bier durch längeres Verbleiben die Abfertigung ruhiger gestalten. Durch diese Überlastung müssen die Gäste oft bis zu 30 Minuten auf ihr Essen warten. Viele Kunden gehen sicher gerade dadurch der Mensa verloren.

Verabreicht werden sogenannte Stammessen und Wirtschaftsessen. Unter Stammessen versteht man das eigentliche Gemeinschaftsküchenessen, das zu einem relativ niedrigen Preis verabfolgt das meist-

gegessene Essen darstellt. Der Preis des Stammessens beträgt seit dem Wintersemester 34/35 mittags RM 0.60 und abends RM 0.50, während er vorher durch den nicht bestehenden Suppenzwang, der angeblich aus wirtschaftlichen Gründen eingeführt wurde, um RM 0.05 niedriger stand.

Wichtig ist zu erwähnen, daß es im Belieben jedes einzelnen steht, je nach der Größe des Hungers, der Geschmacksrichtung und Art der tischfertigen Speisen (bei kalter Platte ist dies jedoch nicht möglich) sogenannte „große Portionen" zu verlangen, die es ihm ermöglichen, Beilagen (Gemüse, Kartoffeln usw.) in größeren Mengen als bei den Normalportionen zu erhalten und dadurch die notwendige Sättigung zu erzielen.

Die Möglichkeit, je nach Wunsch große oder kleine Portionen zu bestellen, wurde eingeführt, um einerseits dem einzelnen bezüglich Sättigung entgegenzukommen und um andererseits die großen Tellerreste zu vermeiden, die, als Tierfutter verwendet, dadurch eine Entwertung erfahren und der Gesamtheit der in der Mensa essenden Studierenden verloren gehen.

Neben dem Stammessen wird, wie oben erwähnt, noch das sogenannte Wirtschaftsessen ausgegeben, das, wie schon aus dem Namen ersichtlich, eine Anpassung an die Vielfältigkeit der in den Stadtwirtschaften angebotenen Speisen darstellt. Es ist deshalb auch nach Genußwert hochwertiger und bezüglich des Kaufpreises, der, in verschiedenen Preislagen sich bewegend, bis zum Preis von RM 0.90 reicht, teurer als das Stammessen. Zu erwähnen sind noch die Essen, die teils schon zusammengestellt oder als sogenannte Gemüseessen der beliebigen Zusammenstellung des einzelnen überlassen sind und die unter dem Preis des Stammessens liegend schon rein äußerlich erkennen lassen, daß sie den Kaloriengehalt des Stammessens nicht erreichen. Aus diesem Grund möchte ich sie auch nicht in meine Betrachtung ziehen, da vor allem das eigentliche Gemeinschaftsküchenessen, das Stammessen, erhöhte Beachtung verdient.

Gang der Untersuchungen.

Verschiedene Forderungen haben die Hygieniker an eine richtige Ernährungsweise ge-

stellt: Dem menschlichen Körper müssen genügend Kalorien zugeführt werden, die drei Hauptnahrungsmittel Eiweiß, Fett, Kohlehydrate müssen in einem bestimmten Verhältnis vorkommen, der Sättigungswert muß genügend groß sein, die Anwesenheit der verschiedensten Vitamine muß in genügendem Maße gewährleistet werden, ferner müssen die Küchen ihre Produkte in hygienisch einwandfreiem Zustand auf den Tisch bringen.

Bei der Überprüfung dieser Forderungen, die ich natürlich an die Mensa ebenfalls stellen muß, ergeben sich Schwierigkeiten, die besonders darin ihren Grund finden, daß man bei der Untersuchung der zwei ersten Forderungen — die zweifellos die Hauptforderungen sind — zu verschiedenen Untersuchungsmethoden gelangen kann, die bezüglich Genauigkeit Vorteile und Nachteile zeigen.

Zwei Methoden kann man für eine quantitative Feststellung des Nährwertes anwenden. Nach der einen Methode analysiert man mittels chemischer Untersuchung Portionen, die man wahllos bei der Verteilung herausgegriffen hat, um dann mittels der erhaltenen Werte Rückschlüsse auf das Kalorienangebot pro Kopf zu ziehen. Da jedoch bei der Abgabe des Essens die Portionen bezüglich ihres Gewichtes untereinander oft verschieden sind, kann bei dieser Methode schon bei relativ kleinen Gewichtsschwankungen das Ergebnis in seiner Genauigkeit gefährdet werden. Auch setzt die Analysierung von Nahrungsmitteln gute technische und chemische Kenntnisse voraus.

Die andere Methode geht vom Rohgewicht der Lebensmittel — und zwar in ihrem kochfertigen Zustand — aus und man erhält dadurch, daß man die Nährwertzahl der gesamten Nahrungsmittel, die zu dem betreffenden Essen verwendet wurden, durch die Teilnehmerzahl dividiert, den Wert für eine Durchschnittsportion. Die Nährwertzahl errechnet man sich aus entsprechenden Tabellenwerken, die genügende Genauigkeit besitzen. So schreibt Habs (1), daß er bei den angestellten Analysen den Eindruck gewonnen habe, daß für die praktische Durchführung der Beurteilung einer Massenspeisung im allgemeinen ohne Fehler auf die Durchschnittswerte zurückgegriffen werden kann.

Den Umstand, daß beim Kochvorgang bei verschiedenen Nahrungsmitteln die Kalorienwerte sich ändern,

darf ich wohl in meinen Berechnungen vernachlässigen, da diese Tatsache im Schrifttum noch nicht einheitlich erfaßt ist und die Änderungen gering sind. So gibt z. B. Ziegelmeyer (2) an, daß Rohgemüse beim Kochen einen erheblichen Verlust an Kalorien zeigen können.

Die zuletzt genannte Methode ist infolge ihrer einfacheren Arbeitsweise leichter durchzuführen, kann aber, wenn sich die Untersuchungen auf längere Zeit erstrecken, zu einer Störung im Küchenbetrieb führen.

Ich habe in meinen Untersuchungen ausschließlich diese Methode verwandt. Die Wägung kochfertiger Rohmaterialien erfolgte möglichst genau. Da es häufig vorkam, daß gekochte Nahrungsmittel nicht völlig verbraucht werden konnten, wurden diese Reste in normale Portionen eingeteilt, deren Zahl ich zu der angegebenen Teilnehmerzahl addierte, um so im Endresultat zu der richtigen Kalorienzahl pro Portion zu gelangen.

Schwierig war es, für die schon zusammengesetzten Nahrungsmittel, wie Würste, die entsprechenden Tabellenwerte zu finden, da ja deren Zusammenstellung nicht einheitlich ist und von den ortsüblichen Rezepten beeinflußt wird. Es blieb mir hier nur der Weg der Analyse übrig. Die etwas schwierige und gute Technik erfordernde Eiweißbestimmung nach Kjeldahl ersetzte ich, wo es angängig war, durch eine Methode, die meines Erachtens den wirklichen Werten sehr nahe kommt. Ich bestimmte, nachdem ich zuerst festgestellt hatte, daß keine Kohlehydrate vorhanden waren, Fett, Wasser und Aschegehalt und gab den Rest als Eiweißwert an.

Genügt das Mensaessen?

Um den Nährwert der an der Mensa verabreichten Nahrung zu bestimmen, versuchte ich zunächst durch Versuch am Menschen praktisch zu erproben, ob sich ein Studierender ausschließlich mittels Stammessen täglich die nötigen Kalorien zuführen kann.

Der Versuch erstreckt sich vom 10. 7. 1934 bis 19. 7. 1934, also auf 9 Tage.

Die Tabellen von König (3) und von Kestner & Knipping (4) waren die Grundlage meiner Berechnungen. In den Tabellen letzterer Autoren habe

ich die Angaben für Reineiweiß und Reinkalorien herangezogen, da ich meines Erachtens in diesem praktischen Versuch nicht die Rohwerte, sondern die ausnutzbaren Werte verwenden mußte. Kestner & Knipping geben an, daß diese Werte in vielen Fällen durch Ausnutzungsversuche am Menschen ermittelt wurden.

Um richtig zu verfahren, mußte ich den Nährwert der aufgenommenen Nahrung und den Kalorienbedarf feststellen, um aus dem Verhältnis dieser beiden Größen Schlüsse auf den Wert der aufgenommenen Nahrung ziehen zu können.

Da ich nachweisen wollte, ob durch das Stammessen die nötigen Kalorien zugeführt werden können, mußte ich natürlich den Versuchspersonen die größte Speisemenge, die als Stammessen überhaupt zu erhalten war, anbieten, d. h. ich mußte darauf dringen, daß sie die „großen Portionen" des Stammessens verzehrten und daß Tellerreste, die ein Ungenauigkeitsfaktor gewesen wären, nicht zurückbleiben durften.

Da die Portionen des Versuchsessens von den Normalportionen des Stammessens abwichen, jede Versuchsperson aber täglich die gleiche Nahrungsmenge nach genauer Wägung erhalten mußte und da für meine Berechnung unbedingt der Rückschluß auf das Rohgewicht notwendig war, mußte ich aus technischen Gründen und aus Gründen der Genauigkeit darauf bestehen, daß für die Versuchspersonen die Speisen in gleicher Ausführung, abgetrennt von der Kochung des Stammessens hergestellt wurden, obwohl ich mir bewußt war, daß infolge der getrennten Zubereitung die Versuchsessen geschmacklich viel besser und dadurch natürlich der berechtigten Kritik der übrigen Mensabesucher ausgesetzt waren.

Es war nun nötig, Durchschnittswerte für „große Portionen" zu erhalten, um nicht den Anschein erwecken zu lassen, der Versuch würde mit falschen Voraussetzungen durchgeführt und den Versuchspersonen würden größere Nahrungsmengen, als außerhalb des Versuches für den einzelnen erhältlich sind, angeboten. Bei der Berechnung dieser Durchschnittswerte konnte ich Schwankungen der Beilagemengen von mehr als 40 g nicht

feststellen, da das Ausgabepersonal auf den in 3 Fächer eingeteilten Porzellanteller die Menge, die die 2 Beilagefächer eben noch fassen können, bringt. Dadurch wird ohne weiteres die Größe der Portion begrenzt. Die Fleischportionen bleiben aus begreiflichen Gründen die gleichen wie die der normalen Portionen.

Da der Versuch über den quantitativen Wert des Essens Aufschluß geben sollte, mußten sich die Versuchspersonen ehrenwörtlich verpflichten, nur das vorgelegte Versuchsessen zu verzehren, mit der einen Ausnahme, daß als Frühstück, um keine Unlustgefühle aufkommen zu lassen, eine Tasse Kaffee und 2 Brötchen erlaubt wurden. Alkohol und gesüßte Getränke waren natürlich verboten.

Um den Wert des täglichen Kalorienverbrauches zu erhalten, glaubte ich der Genauigkeit halber nicht ohne weiteres die allgemeinen Werte (Kopfarbeiter: 2200 — 2400 Kalorien) gebrauchen zu dürfen, sondern ich mußte eine Methode, die individueller arbeitet, heranziehen, da man ja heute den Studenten infolge der erhöhten körperlichen Beanspruchung nicht von vornherein unter die Gruppe Kopfarbeiter einreihen darf. Allerdings wäre es für meine Zwecke bei der Wahl der Untersuchungsmethode zu weit gegangen, eine Untersuchungsform zu verwenden, die mittels komplizierter Apparaturen den Grundumsatz und Leistungszuwachs bestimmt, da dies in meinem Fall eine noch größere Belastung meiner Versuchspersonen dargestellt hätte.

Ich glaubte daher den richtigen Weg bei Kestner & Knipping (4) gefunden zu haben, auf relativ einfache Weise den Grundumsatz und den Leistungszuwachs einzelner Personen zu errechnen, um Werte mit einer Fehlergröße zu erhalten, die ein praktisch durchgeführter Versuch erlauben kann.

Den Grundumsatz berechnete ich nach den Tabellen von Benedikt und Harris:

Man ermittelt für den betreffenden Menschen Größe, Gewicht und Alter und erhält daraus in der Tabelle 2 Zahlen, die addiert werden müssen und deren Summe den Grundumsatz ausmacht. Wie in dem betreffenden Werk angegeben wird, ist die Gültigkeit der Tabellen sehr groß und an einer nach Hunderten zählenden Personenzahl erprobt worden, und zwar sollen Abweichungen der im Gaswechselversuch ermittelten Werte von diesen errechneten nach oben um mehr als 5 % bei den Gesunden selten sein, Abweichungen nach unten um mehr als 5 % sollen nur dann vorkommen, wenn

der Betreffende durch lange Übung seine Muskeln etwas mehr entspannt, als es normalerweise der Fall ist. Nun ist es noch nötig zu der Grundumsatzzahl die Stundenwerte für gewerbliche und sonstige Arbeit, multipliziert mit der Betätigungszeit, ferner den Kalorienverbrauch, der bei der Nahrungsaufnahme durch vermehrte Tätigkeit der Verdauungsorgane und durch die spezifisch-dynamische Wirkung der Eiweißspaltprodukte entsteht und der 10 — 12 % des Grundumsatzes ausmacht, zu addieren. Dazu muß man in der Regel noch die Werte für 2 Stunden Gehen und 4 — 6 Stunden häusliche Arbeit oder Schreibarbeit hinzufügen. Die Genauigkeit soll nach den Angaben der Autoren mindestens 10 % betragen.

Um ziemlich genaue Zahlen für den Leistungszuwachs pro Tag zu erhalten, habe ich an die Versuchspersonen Zettel ausgegeben, die neben Fragen über Qualität des Essens und über die erlangte Sättigung solche über die Dauer der geistigen und körperlichen Tätigkeit jedes einzelnen pro Tag enthielten.

Es ist selbstverständlich, daß ich genau Buch über Alter, Größe und Gewicht der Versuchspersonen vor und nach dem Versuch führte (gewogen wurde jeweils unter den gleichen Bedingungen). Notizen über Brustumfang und Fettpolster ließen mich auf die Konstitution schließen. Keiner hatte nach der äußeren Untersuchung Zeichen von Thyreotoxikose oder Hypothyreoidismus.

Über die Versuchspersonen ließen sich folgende Angaben machen:

Tabelle 1.

Versuchs-Pers.	Alter	Größe	Brust-umfang	Gewicht	Gewichts-änderung	Grund-umsatz	Bemerkungen
A	25 J.	168,5	91 cm	65,9 kg	— 1 kg	1647	Wenig Fettpolster, sehnig
B	22 J.	173,5	92 cm	72,7 kg	0	1786	Wenig Fettpolster
C	23 J.	172,0	85 cm	63,5 kg	— 1 kg	1646	Wenig Fettpolster
D	22 J.	170,5	81 cm	59,0 kg	—5,6 kg	1583	Sehr mager
E	21 J.	166,5	87 cm	66,1 kg	—1,2 kg	1667	Wenig Fettpolster
F	23 J.	170,5	89 cm	65,0 kg	— 1 kg	1646	Gutes Fettpolster
G	22 J.	174,0	84 cm	59,7 kg	0	1610	Wenig Fettpolster
H	23 J.	166,0	95 cm	77,6 kg	—0,4 kg	1809	Gutes Fettpolster
J	23 J.	165,0	85 cm	59,2 kg	0	1551	Wenig Fettpolster
K	22 J.	178,0	96 cm	82,6 kg	—0,5 kg	1929	Gutes Fettpolster

Der Durchschnittswert des Grundumsatzes meiner Versuchspersonen beträgt 1687 Kalorien. Als Durchschnittsgrundumsatz für 143 Würzburger Studenten, errechnet nach der gleichen Methode, ergibt sich ein Wert von 1793 Kalorien. Man kann daraus ersehen, daß meine Versuchspersonen in ihrem Grundumsatz den übrigen Studenten sehr nahe kommen.

Das Resultat des Versuches habe ich nach Tagen geordnet, in nachfolgenden Tabellen zusammengestellt:

Tabelle 2.

10. 7. 1934	Vers. Pers.	Kal. Bedarf	Kal. Defizit	Bemerkungen
Speisefolge:	A	2560	379	Mitt. u. Ab. Geschmack gut, gesättigt
Mittag:	B	3130	949	" " " " " "
Speckbraten,	C	2490	309	" " " " " "
Makkaroni	D	2540	359	" " " " " "
Abend:	E	2710	529	" " " " " "
Kalte Platte,	F	2530	349	" " " " " 4 Std. n. dem Abendessen Hunger
Butter, Brot, Tee	G	2290	109	" " " Geschmack gut, gesättigt
Nährwert:	H	2850	669	" " " " " "
2181 Kalorien	J	2580	399	" " " " " "
	K	2620	439	" " " " " "
11. 7. 1934				
Speisefolge:	A	2570	35	Mitt. u. Ab. Geschmack gut, gesättigt
Mittag:	B	2900	365	" " " " " "
Kaßler Rippch.,	C	2670	135	Mitt. Kartoffeln halb roh, gesättigt
Wirsing, Salz-	D	2430	0	Mitt. u. Ab. Geschmack gut, gesättigt
kartoffeln	E	2640	105	" " " " " "
Abend:	F	2740	205	" " " " " "
Wurstsalat, Ei,	G	2500	0	" " " " " 4 Std. n.
Bratkartoffeln				dem Essen Hunger
	H	2820	285	Mitt. u. Ab. Geschmack gut, gesättigt
Nährwert:	J	2580	45	" " " " " "
2535 Kalorien	K	2420	0	" " " " " 4 Std. n. nach dem Essen Hunger
12. 7. 1934				
Speisefolge:	A	2350	459	Mitt. u. Ab. nicht gesätt. Speise nicht gut zubereitet
Mittag:	B	2930	1039	d. B.
Bratwurst,	C	2300	409	mittags Kartoffeln etwas süß
Kopfsalat,	D	2890	999	d. B.
Salzkartoffeln,	E	2760	869	d. B.
	F	2380	489	Mitt. u. Ab. 4 Std. nach dem Essen Hunger
Abend:				
Schinkenmakk.	G	2310	419	"
Kopfsalat	H	2840	949	"
Nährwert:	J	2570	679	Mittag Kartoffeln süß
1891 Kalorien	K	2420	529	Mitt. u. Ab. 4 Std. nach dem Essen Hunger

13. 7. 1934	Vers. Pers.	Kal. Bedarf	Kal. Defizit	Bemerkungen
Speisefolge:	A	2390	450	Mitt. keine Sätt.. 4 Std. nach dem Essen Hunger
Mittag:	B	2930	990	Mitt. keine Sätt., abends nicht gut
Ochsenfleisch,				zubereitet
Speckkartoffeln,	C	2360	420	d. B.
Preißelbeeren	D	2450	510	4 Stunden nach dem Essen Hunger
Abend:	E	2830	890	"
Versch. Käse,	F	2350	410	"
Butter, Brot,	G	2310	370	"
Tee	H	2810	870	"
Nährwert:	J	2580	640	"
1940 Kalorien	K	2140	200	d. B.
14. 7. 1934				
Speisefolge:	A	2560	780	d. B.
Mittag	B	2910	1040	Abends nicht satt, sonst d. B.
Hackbraten	C	2340	470	d. B.
Gem. Salat	D	2640	770	d. B.
Abend:	E	2800	930	d. B.
Italien. Salat	F	2350	480	d. B. 4 Std. nach dem Mitt. Essen
Weißbrot, Tee				Hunger
	G	2300	430	d. B.
Nährwert:	H	2750	880	d. B.
1870 Kal.	J	2570	700	4 Std. nach dem Abendessen Hunger
	K	2420	550	d. B.
15. 7. 1934				
Speisefolge:	A	2610	647	d. B.
Mittag:	B	2700	737	d. B.
Kalbsbraten	C	2310	347	Mitt. nicht geschmeckt
Karotten	D	2260	297	d. B.
Salzkartoffeln	E	3000	1037	Mitt. nicht geschmeckt,
Abend:				Mitt. u. Abend nicht gesättigt
Schweinekotel.	F	2330	367	d. B.
Kartoffelsalat	G	2290	331	d. B.
	H	2510	547	d. B.
Nährwert:	J	2460	497	Abend nicht geschmeckt,
1963 Kalorien				4 Std. nach dem Essen Hunger
	K	2620	657	d. B.
16. 7. 1934				
Speisefolge:	A	2610	179	d. B.
Schmorkeule,	B	2940	509	d. B.
Wirsing,	C	2380	0	d. B.
Salzkartoffeln	D	2430	0	d. B.
Abend:	E	3330	899	d. B.
Tirol. Geröstel	F	2550	119	d. B.
Kopfsalat	G	2290	0	d. B.
	H	2750	319	Mitt. und Abend nicht geschmeckt
Nährwert:	J	2430	0	Abend nicht geschmeckt
2431 Kalorien	K	2620	189	Abend nicht geschmeckt

17. 7. 1934	Vers. Pers.	Kal. Bedarf	Kal. Defizit	Bemerkungen
Speisefolge:	A	2500	483	o. B.
Mittag:	B	2840	823	o. B.
Tomatenschlegel	C	2560	543	o. B.
Makkaroni	D	2430	413	4 Std. nach dem Essen Hunger
Abend:	E	2330	313	o. B.
Kalte Platte	F	2610	593	o. B.
Butter, Brot,	G	2280	263	4 Std. nach dem Essen Hunger
Tee	H	2780	763	o. B.
Nährwert:	J	2570	553	o. B.
2017 Kalorien	K	2620	603	o. B.

18. 7. 1934				
Speisefolge:	A	2600	664	o. B.
Mittag:	B	2860	924	o. B.
Schweinecarb.,	C	2600	664	o. B.
Kartoffelgem.	D	2280	344	Abend nicht gesättigt
Tomatensalat	E	2400	464	Abend 4 Std. nach d. Essen Hunger
Abend:	F	2350	414	o. B.
Leberkäse,	G	2310	374	o. B.
Gemischt. Salat	H	2820	884	o. B.
Nährwert:	J	2570	634	o. B.
1936 Kalorien	K	2660	724	o. B.

Aus der abwechslungsreichen Speisefolge ersieht man das Bestreben der Küchenleitung, den verschiedensten Wünschen der Mensabesucher entgegenzukommen.

Der Kalorienbedarf der Versuchspersonen beträgt im Durchschnitt 2573 Kalorien.

Wenn auch dieser Wert einen Anhaltspunkt für den Kalorienbedarf der übrigen Studierenden gibt, so darf er aber wegen der nur kleinen Zahl der Untersuchten nicht verallgemeinert werden. (Habs, Heidelberg legt für seine Berechnungen den Kalorienbedarf von 2500 Kalorien und Remy, Freiburg den von 3000 Kalorien zu Grunde).

Der Nährwert der Versuchsessen beträgt im Durchschnitt pro Tag 2085 Reinkalorien.

Als Kaloriendefizit erhält man im Durchschnitt:

Versuchsperson	A:	453	Kalorien
„	B:	819	„
„	C:	366	„
„	D:	410	„
„	E:	636	„
„	F:	381	„

Versuchsperson	G:	254	Kalorien
„	H:	685	„
„	J:	461	„
„	K:	432	„

Wenn man zu den Kalorienwerten, die man mit dem Mittag- und Abendessen aufnimmt, noch den Nährwert von 200 Gr. Brot und 20 Gr. Butter (etwa 18 Pfg.) = 577 Kalorien als Nebenmahlzeiten (Frühstück, Vesper) rechnet, so kann diese billige Zusatznahrung nur bei drei Personen (B, E und H) das Kaloriendefizit nicht decken.

Das Essen wurde von den Versuchspersonen bezüglich Genußwert mit wenigen Ausnahmen, die sich aus der persönlichen Abneigung gegen manche Gerichte erklären lassen, als „gut" bezeichnet. Auch war fast immer vollkommene Sättigung vorhanden. Die öfters vorkommende Angabe „4 Stunden nach dem Essen Hunger" gehabt zu haben, ist durchaus verständlich, da ja die gewohnten Zwischenmahlzeiten wegfielen und die Sättigung eines normalen Essens meist nicht über 4 Stunden reicht. (Nach Best [5]) haben Fleisch und Bratkartoffeln den Sättigungswert von 4 Stunden).

Der Versuch konnte aber nicht länger durchgeführt werden, da man unbedingt die psychischen Momente mit berücksichtigen muß. Die Versuchspersonen mußten aus den schon oben erwähnten Gründen alles aufessen. Es ist jedoch sehr schwer, Nahrungsmengen von der Größe der „großen Portionen" zweimal täglich längere Zeit hindurch regelmäßig zu sich zu nehmen, da die Größe der Portion der Billigkeit halber meist nur durch Zugabe von solcher Nahrung (Kartoffeln, Gemüse), die infolge der in ihr enthaltenen Ballaststoffe eine große Menge darstellt, erreicht wird und voluminöse Kost mit der Zeit das Gefühl des „Abgegessenseins" und des Ekels aufkommen läßt.

So hielten meine Versuchspersonen nur 9 Tage durch und waren nicht zu bewegen, den Versuch, wie es unbedingt erforderlich gewesen wäre, auf längere Zeit durchzuführen.

Wegen dieser kurzen Zeitspanne machten sich auch die Gewichtsänderungen der Versuchspersonen nicht hinreichend bemerkbar, und die erhaltenen Gewichtsverluste

sind bis auf einen Wert zu klein, um einwandfreie Schlüsse auf die quantitative Größe des Essens ziehen zu können.

Aus dem Ergebnis kann man ersehen, daß durch das Stammessen, auch wenn es als „große Portion" genommen wird, der Kalorienbedarf der Studierenden nicht gedeckt werden kann; dazu ist noch zu berücksichtigen, daß der Kaloriendurchschnitt von 2573 Kalorien bei den heutigen körperlichen Beanspruchungen der Studenten etwas niedrig erscheint, und daß „große Portionen" gereicht wurden, die unmöglich von derselben Person auf längere Zeit wegen des auftretenden Ekelgefühls zu sich genommen werden können.

Die Durchschnittsleistung der Mensa.

Nach diesem Versuch erscheint es mir wichtig, den Nährwert von Durchschnittsportionen und damit das tatsächliche Kalorienangebot pro Tag und Kopf zu bestimmen, um die wirkliche Leistung der Mensa festzustellen. Zu diesem Zweck untersuchte ich das Essen einer Woche und außerdem noch das von 13 Tagen, die ich aber auf einen Zeitraum von Januar bis Juni 1935 verteilte, um so auch die durch die Jahreszeit bedingte Änderung der Speisefolge zu berücksichtigen.

In den folgenden Berechnungen jedoch habe ich nicht die Werte für Reinkalorien und Reineiweiß verwendet, da ich mein Ergebnis vor allem nur durch Vergleich mit anderen diesbezüglichen Untersuchungen richtig werten konnte und andere Autoren meistens nur Rohkalorien angeben. So empfiehlt sich nach Jusatz [13] für vergleichende Berechnungen von Massenspeisungen und der Ernährung großer Bevölkerungsgruppen allein die Angabe in Rohkalorien als Maßstab, weil alle auf Grund der Lebensmittelanalyse berechneten Werte dabei ohne Rücksichtnahme auf ihre verschiedene Verdaulichkeit, deren zahlenmäßige Bewertung nach Rubner noch völlig unsicher ist, Anwendung finden.

Die Speisefolge war wieder sehr abwechslungsreich und erfuhr im Sommersemester 1935 durch Zugabe von Nachspeisen ohne Mehrpreis an zwei Wochentagen eine gern gesehene Bereicherung.

Als Beispiel einer Speisefolge gebe ich diejenige meiner Untersuchungswoche an.

1. Tag:
Mittag: Bratwurst, Winterkohl, Salzkartoffeln.
Abend: Ungarisches Gulasch, Salzkartoffeln.

2. Tag:
Mittag: Kabeljaufilet, Remouladentunke, Kartoffelsalat.
Abend: Pfannkuchen, Kompott.

3. Tag:
Mittag: Szegediner Gulasch, Salzkartoffeln
Abend: Italienischer Salat, Tee, Weißbrot.

4. Tag:
Mittag: Kalbsbraten, Erbsen, Karotten, Salzkartoffeln
Abend: Bratkartoffeln, Rostbeaf, Remouladentunke.

5. Tag:
Mittag: Schweinebraten, Rotkraut, Salzkartoffeln
Abend: Tiroler Geröstel, Feldsalat.

6. Tag:
Mittag: Sauerbraten, Kartoffelklöße
Abend: Sauerkraut, Leberwurst, Blutwurst, Salzkartoffeln.

Meine Untersuchung ergab pro Tag und pro Kopf 1 979,5 Kalorien:

Tabelle 3.

	Kalorien
Mittag	1106,5
Abend	873,0
Summe:	1979,5

Diese Kalorien errechnen sich aus:

Tabelle 4.

	E g	F g	Kh g
Mittag	38	48	123
Abend	30	37	99
Summe:	68	85	222

Bei einem Essen kann man aus dem prozentualen Anteil der verschiedenen Kalorienträger an der Gesamtkalorienzahl wichtige Schlüsse auf seine Qualität ziehen:

Tabelle 5.

	E %	F %	Kh %
Würzburger Mensa	14,1	39,9	46,0
Heidelberger Mensa	15,7	40,5	43,8
Rubner, mittelschwere Arbeit	17,0	16,0	67,0
Rubner, Wohlhabende	19,0	30,0	51,0
Schütz, 4 Erwachsene	15,0	35,4	49,6
v. Tyska, 300 Familien	10,4	33,5	56,1

(Die einzelnen Werte, außer für Würzburg, habe ich aus einer Tabelle von Habs [1] entnommen).

Der prozentuale Fettanteil übertrifft beim Würzburger Essen die Werte von Rubner, Schütz und v. Tyska und ist fast so groß wie der Wert der Heidelberger Mensa.

Der Eiweißgehalt jedoch ist niedrig. Beachtet man, daß bei der Heidelberger Mensa der Reineiweißwert angegeben ist, so kommt unser Wert nur dem von Schütz nahe und ist nur höher als der Wert von v. Tyska. Der Anteil der Kohlehydrate übertrifft mit 2 % die Heidelberger Angabe. Wenn man im Anteil der Kohlehydrate und zwar in den relativ geringen Mengen einen wichtigen Maßstab für die Qualität eines Essens sieht, so kann man die Küche der Würzburger Mensa als eine anspruchsvolle bezeichnen.

Daß eine Speisung in Notzeiten, oder eine solche, die nur mit sehr beschränkten Mitteln arbeiten kann, vorwiegend kohlehydratreiche Nahrungsmittel liefern muß, während eine günstiger gestellte eine Anreicherung mit Eiweiß und vor allem mit Fett vornehmen kann, zeigen folgende Werte, die ich von Habs [6] entnehme.

Tabelle 6.

Mensa Heidelberg	E %	F %	Kh %
1923	13	17	70
1929	16	40	44

Die Frage des täglichen Eiweißbedarfes (Eiweißminimum) zu beantworten ist schwierig, da im Schrifttum die Meinungen auseinandergehen. Die Voit'sche Zahl von 118 Gr. Eiweiß scheint wohl durchwegs für zu hoch gehalten zu werden. Zuntz [7] schreibt, daß die von Rubner und Voit aufgestell-

ten Angaben für den Eiweißbedarf des Menschen nicht auf Versuchen, in denen man die wirkliche Grenze des Bedarfs feststellte, beruhen, sondern mehr das Ergebnis statistischer Aufnahmen der Nahrung großer Bevölkerungskreise sind. Während Zuntz vor dem Krieg im Versuch das Eiweißminimum zwischen 70 und 75 Gr. Eiweiß hielt, stellte er während des Krieges ein Eiweißgleichgewicht zwischen 40 und 45 Gr. fest. Rubner (8) gibt an, daß durch Kohlehydrate der Eiweißumsatz herabgedrückt werden kann und zwar dadurch, daß die Kohlehydrate das gesamte Körperfett vor der Zersetzung schützen und außerdem die dynamische Quote des Eiweißes sparen, weil sie gewissermaßen den ganzen Körper überfluten und Bedingungen schaffen, wie sie nicht einmal bei größtem Fettreichtum oder Hunger zu erzielen sind. Zu erwähnen ist schließlich noch die im allgemeinen nicht anerkannte Auffassung von R. Berg und Balzli (9), nach der für die Ernährung eine basenüberschüssige Ernährung nötig ist, wie dies beispielsweise mit Kartoffeln, Blattgemüsen und Milch der Fall ist, wodurch die Ausnutzbarkeit der Nahrung erhöht werden soll und der Eiweißbedarf gesenkt werden kann. Nach Dresel (10) gilt folgendes: Das Eiweißminimum soll zwischen 21 und 65 Gr. pro Tag für den Erwachsenen betragen. Diese Differenz in der Mengenangabe beruht zum Teil auf der Verschiedenheit in der biologischen Wertigkeit der Eiweiße. Handelt es sich um die Frage der Volksernährung und nicht um die wissenschaftlich interessanten äußersten Grenzen, die in mehr oder weniger langwierigen Versuchsanordnungen erreicht werden können, dann muß man mit Rücksicht auf die Zusammensetzung der Bevölkerung nach Altersklasse und Geschlecht, auf die verschiedenen Arbeitsbedingungen in Stadt und Land und mit Einrechnung der Verluste bei der Bereitung der Nahrungsmittel mit mindestens 85 gr Eiweiß pro Kopf und Tag rechnen.

Aus meiner Untersuchung habe ich durchschnittlich 68 Gr. Eiweiß pro Tag erhalten. Unter Berücksichtigung der Nebenmahlzeiten scheint diese Eiweißmenge gerade an der Grenze der Forderung zu stehen und sollte etwas höher sein.

Einen weiteren Aufschluß über die Güte eines Essens gibt der Anteil des biologisch hochwertigen Ei-

weißes, d. h. vor allem des animalischen Eiweißes am Gesamteiweiß. Nach Habs (1) gelten 50 % als Norm, während Voit nur etwa 30 % gefordert hatte. Nach Kestner und Knipping soll ein Drittel des Nahrungseiweißes biologisch hochwertig sein. Habs fand in der Heidelberger Mensa 65 %, Kißkalt in der Volksküche 45 %, v. Tyska 65 % und Schütz etwa 66 % tierisches Eiweiß.

Die Würzburger Mensa zeigt mit 65 % denselben Wert wie die Heidelberger Mensa und gibt durch das günstige Verhältnis des biologisch hochwertigen Eiweißes zum Gesamteiweiß ein Bild von der hohen Qualität der ausgegebenen Speisen.

Den Kalorienbedarf für die Studenten nehme ich mit 2500 Kalorien an. Der Kalorienbedarf betrug bei meinen Versuchspersonen 2573 Kalorien. Wenn man diesen Wert, wie schon oben erwähnt, nicht verallgemeinern darf, so stellt er doch einen wichtigen Anhaltspunkt dar. Rubner und Habs lassen für den Studierenden (geistiger, erwachsener Arbeiter) ebenfalls etwa 2500 Kalorien gelten. Sollte ein beträchtlicher Teil infolge Laboratoriumsarbeit oder Ausübung von Leibesübungen zu der Gruppe „mittlere Arbeiter" gerechnet werden müssen, so wird nach Habs dieser Mehrbedarf durch den geringeren Bedarf der Studentinnen ausgeglichen.

Nach Schätzungen von Rubner treffen auf die Hauptmahlzeit etwa 45 %, auf die Abendmahlzeit etwa 35 % der Kalorien. Für den Rest kämen die Nebenmahlzeiten auf:

Tabelle 7.

	% des Kalorienbedarfes	
Würzburger Mensa	Mittag	44,2
	Abend	34,9
Heidelberger Mensa	Mittag	33,0
	Abend	40,0
Rubner	Mittag	45,0
	Abend	35,0

Diese Tabelle zeigt, daß in Würzburg das Kalorienangebot der Forderung von Rubner sehr nahe kommt. Remy fordert, daß die in der Mensa spei-

senden Personen, die in den besten Entwicklungsjahren stehen, durchwegs eine angestrengte geistige und auch körperliche Tätigkeit (Sport, Turnen) ausüben, zumindest in der Hauptmahlzeit eine ausreichende Nahrung erhalten müssen, die im Minimum 1000—1200 Kalorien als Rohkalorien aufweist.

Das Mehrangebot beim Mittagessen gegenüber dem Abendessen ist erfreulich, da mittags aus verständlichen Gründen die Mensa die größte Besucherzahl aufweist, während abends vor allem nur die Studierenden mit Essensermäßigung dort speisen und die übrigen zu Hause kalt essen.

Im Wintersemester 34/35 wurden im Durchschnitt (die Weihnachtsferien abgerechnet) täglich 440 Essen ausgegeben und zwar 254 Stammessen und 186 Sondereссen. Auf Mittag und Abend verteilt ergibt sich folgendes Bild:

Tabelle 8.

	Stammessen	Sondereссen
Mittag	166	155
Abend	88	31

Es fällt sofort die hohe Zahl der Sondereссen auf, die sich aus Essen zusammensetzen, deren Preis sowohl über als unter dem des Stammessens liegt. Bedenkt man, daß nach dem Stand vom 15. 2. 35 mittags 98 und abends 83 Studierende Essenspreisermäßigung erhalten haben, so kann man erkennen, daß wenig vollzahlende Besucher — besonders abends — das Stammessen verlangen und die Sondereссen vorziehen. Der Einwand, daß letztere Studierende sozial schlechter gestellt sind und daher billigere Sondereссen bestellen müssen, kann nicht gelten, *da die Sondereссen, die teuerer als das Stammessen sind, am häufigsten verlangt werden* und die finanziell schlechter gestellten Studierenden Essenspreisermäßigung erhalten können.

Die billigen Sondereссen, die teilweise schon zusammengestellt, oder der Zusammenstellung des einzelnen überlassen sind, kommen meist nie über 400 Kalorien und können somit nicht als eine Hauptmahlzeit angesprochen werden.

Anders ist es mit den teuereren Sonderessen, den sogenannten Wirtschaftsessen, die wie schon oben erwähnt, eine Anpassung an die Speisen der städtischen Wirtschaften darstellen und somit auch bezüglich ihrer Aufmachung und ihres Genußwertes die Stammessen übertreffen.

Beispiel der Speisenfolge der Wirtschaftsessen:

1. Wiener Schnitzel, Kartoffelsalat.
2. Geißchen, Kartoffelsalat.
3. Rindsbraten, geröstete Kartoffeln.
4. Hirn gebacken, Remouladentunke.
5. Rahmkeule, Makkaroni usw.

Da bei den Wirtschaftsessen nur die ungefähre Kalorienzahl interessiert und da hier die statistische Methode und auch die Methode der Analyse zu umständlich wäre, glaube ich nach den Tabellen von Schwenkenbecher (12) gehen zu können, die von den gekochten Speisen ausgehen und die meist durch Angabe mehrerer Werte für ein gekochtes Nahrungsmittel die Berücksichtigung der verschiedenen Kocharten gestatten. Die Werte sind Durchschnittszahlen von je 10 Essen der verschiedenen Preislagen.

Tabelle 9.

Preislage:	Kalorien:
—.65	750
—.70	710
—.75	720
—.90	1150

Die Berechnung zeigt, daß nur Wirtschaftsessen in der Preislage von —.90 die Kalorienzahl des Mittagsstammessens um wenige Kalorien übertreffen. Der höhere Preis muß demnach vor allem für die bessere Aufmachung und für den höheren Genußwert geleistet werden. Demgegenüber ist nichts einzuwenden, nur sollte die Küchenverwaltung bestrebt sein, ihr Hauptaugenmerk auf das Stammessen zu richten, da dieses doch das eigentliche Gemeinschaftsküchenessen darstellt und auch in sozialer Hinsicht das Essen eines Mensabetriebes bleiben soll.

Man kann Remy (11) nur zustimmen, wenn er schreibt: Bei der Zubereitung in öffentlichen Verpflegungsanstalten muß besonderer Wert auf die Genieß-

barkeit gelegt werden (Abgegessensein!). Mit wenig Würze und Gewürze kann diesem Übelstand leicht abgeholfen werden, wodurch u. a. eine erhöhte Magensaftsekretion hervorgerufen wird, die einerseits appetitanregend, andererseits fördernd auf die Resorption der Nahrungsstoffe einwirken würde.

Auf keinen Fall darf es soweit kommen, daß Mensabesucher zum Restaurationsessen greifen müssen, weil das Stammessen nicht der allgemeinen Geschmacksrichtung entspricht. So kann man immer wieder bei bestimmten Stammessen feststellen, daß sie zugunsten der Wirtschaftsessen weniger verlangt werden. In einem solchen Fall muß das betreffende Stammessen von der Speisekarte gestrichen werden.

Um von den Mensabesuchern selbst ein Urteil über die Qualität und den Sättigungswert des Stammessens zu erhalten, legte ich auf die Tische während 6 Tagen Fragebogen auf. Leider mußte ich erfahren, daß dafür kein Interesse bestand. Nur 21 % füllten die Bogen aus. Davon fanden 8 % das Essen geschmacklich ungenügend, 25 % waren nicht gesättigt. Häufig konnte ich feststellen, daß für dieselben Speisen betr. ihrer Güte extreme Ansichten herrschten.

Die Mensabesucher müssen immer wieder durch Anschlag oder durch die Bedienung darauf aufmerksam gemacht werden, daß sie große Portionen beim Stammessen verlangen können, denn aus den berechneten Zahlen ersieht man, daß von diesem Recht viel zu wenig Gebrauch gemacht wird.

In Folgendem möchte ich die Verhältnisse der Durchschnittsportionen denen der großen Portionen gegenüberstellen. Ich benützte die bei der Versuchsreihe erhaltenen Werte für „große Portionen", nur daß ich nicht in Reinkalorien, sondern in Rohkalorien rechnete.

Durchschnittsportionen: 1 979,5 Kal. 68 Gr. Eiweiß
Große Portionen: 2 302,0 Kal. 77 Gr. Eiweiß

Die einzelnen Kalorienträger verteilen sich bezüglich der Gesamtkalorienzahlen folgendermaßen:

Tabelle 10.

Mensa Würzburg	E %	F %	Kh %
1934 gr. Port.	13,7	37,2	49,1
1935 Durchschn.-Portionen	14,1	39,9	46,0

Die Zunahme der Kohlehydrate auf Kosten der anderen Kalorienträger kann nicht überraschen, da große Portionen der Billigkeit halber nur durch Zugabe von Kartoffeln, Nudeln usw., also von kohlehydratreicher Nahrung erzielt werden können. Trotzdem ist die Zunahme nicht sehr hoch und der Wert von 49,1 % befindet sich gerade an der Grenze, um dieses Essen noch als ein hochwertiges bezeichnen zu können.

Die Aufnahme von 77 Gr. Eiweiß nähert sich sehr der Tagesforderung von Dresel. Als biologisch hochwertiges Eiweiß errechnen sich 55,8 %, also weniger als bei den Durchschnittsportionen, da ja wiederum der Billigkeit halber die Portionen ihre Vergrößerung nur durch Zugabe von nichtanimalischen Nahrungsmitteln erfahren können. Der Wert von 55,8 % steht aber immer noch über der Forderung von Habs (50 %) und Voit (30 %) (1).

Große Bedeutung hat auch die Frage nach dem Vitamingehalt einer Nahrung. Ein Blick auf die Vitamintabellen zeigt uns, daß die Nahrungsmittel, die der Mensch in der üblichen gemischten Kost zu sich nimmt, genügen, um den Vitaminbedarf zu decken. Freilich kann in den Wintermonaten der Bedarf nicht erreicht werden. Diesen Mangel aber muß ein Betrieb wie die Mensa zu Würzburg durch Abgabe von rohem Obst beseitigen, um auch in dieser Hinsicht die Qualität ihrer Speisen zu halten.

Nicht genug kann das Küchenpersonal darauf hingewiesen werden, keine überhöhten Temperaturen sowie keine Aufschlußmittel (Natriumbicarbonat usw.) zu verwenden, da dadurch die Vitamine zum größten Teil zerstört werden.

Zur Übersicht möchte ich noch eine aus Zusatz (13) entnommene Tabelle angeben und in sie meine gefundenen Werte eingliedern.

Tabelle 11.

Mensa academica in:	Anteil pro Kopf			Prozentualer Anteil der einzelnen Kal.-Träger am Gesamtkaloriengehalt			% tierisches E vom Gesamt =
	Kalorien	E g	F g	% E	% F	% Kh	E
1907 Kißkalt, Berliner Volksküche (Reinkalorien)	1260	41	18	13,1	13,6	73,3	45
1921 Hilgers, Königsberg (Quäkerspeis.)	1160	50,7	35	17,9	28,1	53,9	53
1922 Wolf, Tübingen	602	19,3	12,7	12—13	16—17	69—70	
1922 Wolf, Stuttgart	662	20	27,7				
1923 Wilmersdörfer, Heidelberg	665			13	17	70	27
1923/24 Uhlenhut & Remy, Freiburg (Quäkerspeisung)	735	33	18,6	18,4	23,9	57,7	
1928/29 Remy, Freiburg	1326	37,2	62,9	11,5	44,1	44,4	
1929 Habs, Heidelberg (Reineiweiß) Mittag:	833	32,3	40,4	15,7	45,2	39,1	65
Abend:	1070	39,2					
1931 Marburg: Mittag:	1158,1	37,8	48,9	13,3	40,4	46,3	53
1932 Marburg: Eintopfgericht	1050	37,5	35	14,8	31,4	53,8	32,1
1935 Würzburg: Mittag:	1106,5	38	48	14,1	39,9	46,0	65
Abend:	873	30	37				
1934 Würzburg: Gr. Portion Mittag:	1136,8	43	42	13,7	37,2	49,1	55,8
Abend:	1166,1	34	50				

Diese Zusammenstellung beweist, daß die Mensa zu Würzburg ihren Besuchern ein Essen anbietet, das sich gut neben dem anderer Mensabetriebe sehen lassen kann.

Daß die Würzburger Mensa jedoch keine so hohe Besucherzahl wie an anderen Universitätsstädten erreicht, scheint mir, wie schon erwähnt, hauptsächlich in der für Mediziner, Zahnmediziner und Naturwissenschaftler ungünstigen Lage begründet zu sein. (Die hierfür nötige Stunde Weg würde allein einen Mehrbedarf von 200 Kalorien bedingen!).

Selbst wenn man einen Kalorienbedarf von 3000 Kalorien annimmt, ist es möglich, im Studentenhaus für wenig Geld sich noch die fehlenden Kalorien zuzuführen, z. B. erhält man für —.36 *RM* 400 Gr. Brot, 40 Gr. Butter = 1154 Kalorien.

II. Teil:

Allgemein hygienische Untersuchungen.

Um ein ausreichendes Werturteil über ein Speisehaus abgeben zu können, sind neben ernährungsphysiologischen unbedingt auch allgemein hygienische Untersuchungen maßgebend. Es würde sich lohnen, in einem Küchenbetrieb alle Gegenstände zu untersuchen. Ich beschränkte mich in der Mensa auf die Untersuchung der Spüleinrichtung, der verschiedenen Salatsorten, der Hackstöcke und des Personals auf Dauerausscheider und glaubte dabei die Punkte, die die meisten hygienischen Mängel zeigen können, erfaßt zu haben.

Die Frage der Dauerausscheider müßte für jeden Küchenbetrieb im Interesse der Volksgesundheit akut sein. So konnte Kißkalt [14] während seiner Tätigkeit in Bonn, nachdem er es erreicht hatte, daß bei dem gesamten Personal der Mensa Stuhl und Urin untersucht wurden, einen Dauerausscheider von Paratyphus B feststellen und dadurch sicher viele Infektionen verhüten.

Da sich gezeigt hat, daß Infektionen in Lagern auf in den Küchen beschäftigte Dauerausscheider zurück-

zuführen waren, hat der Reichs- und Preußische Minister des Innern angeordnet, daß bei den für den Küchenbetrieb in Aussicht genommenen Personen vor Antritt ihres Dienstes in einem Heim oder Lager wenigstens eine bakteriologische Untersuchung ihres Stuhles und Urins in dem zuständigen Medizinaluntersuchungsamt durchgeführt werden muß (15).

So wurde auch in der Mensa Stuhl und Urin des Küchenpersonals und der Bedienungen untersucht. Nach der Befundmitteilung der Staatl. Bakteriol. Untersuchungsanstalt Würzburg konnte bis jetzt kein Ausscheider von Paratyphus, Typhus und Ruhr nachgewiesen werden.

Jedoch müßten die Untersuchungen monatlich stattfinden; bei neueingetretenem Personal dreimal im Abstand von 8 Tagen vorgenommen werden. Auch auf Wurmeier wäre dabei zu achten.

Knorr (16) schlägt vor, in solchen Betrieben die Sauberkeit des einzelnen dadurch festzustellen, daß man den Koligehalt der Hände prüft. Leute mit dauernd hohem Koligehalt der Hände sind ungeeignet für Nahrungsmittelbetriebe.

Bei der Hackstockuntersuchung richtete ich mein Augenmerk auf die Fugen, die noch bei sehr vielen Hackstöcken, die aus mehreren Holzklötzen bestehen, vorhanden sind. In diesen Fugen kann sich trotz größter Sauberkeit sehr viel Schmutz halten und eingeklemmte Fleischreste können so einen guten Nährboden für pathogene Keime abgeben. In der Küche der Mensa befindet sich noch ein Hackstock von dieser Struktur, der jetzt aber von einem fugenlosen Brett bedeckt als hygienisch einwandfrei gelten kann.

Aus dem Schmutz der Fugen konnte ich neben vielen Luftkeimen hauptsächlich Bact. coli züchten und trotz der langen Untersuchungszeit konnte kein Fleischvergifter gefunden werden.

Bei der Untersuchung der Spüleinrichtung kam mir die ausführliche Arbeit von Hool (17) zu statten, der auf die epidemiologische Bedeutung der Eß- und Trinkgeschirre hinweist und der bei den verschiedensten Speisehäusern meist eine unzulängliche Reinigungsmethode findet. Auch Stieglitz (18) konnte feststellen, daß in jeder der von ihr untersuchten Gaststätten nach dem üblichen Reinigungsprozeß das Eß-

geschirr noch mit pathogenen Keimen oder solchen, die ihrem Vorkommen nach als Indikatoren für Verunreinigung gelten können, behaftet war.

Mein Bestreben war zunächst, an Tellern, Messern und Gabeln die Zahl der Keime festzustellen, um erst dann auf die genauere Untersuchung der Spüleinrichtung überzugehen. Ich legte dabei den Hauptwert auf die quantitative Erfassung der Keime, da ich ja an die Spüleinrichtung der Mensa die Forderung eines fast völlig keimfreien Arbeitens stellen wollte.

Ich ging nach folgender Arbeitsmethode vor: Die Teller und das Besteck entnahm ich sofort nach dem Spülvorgang den Aufbewahrungsschränken. Die Innenseite der Teller spülte ich mit physiologischer Kochsalzlösung und bearbeitete sie gleichzeitig mit Diphtherietupfern, die ich auf Traubenzuckeragar ausstrich. Mit dem Spülwasser wurden Zählplatten gegossen. Aus der Summe der Kolonienzahl, die der Diphtherietupfer ergab, und der Kolonienzahl im Spülwasser, erhielt ich das Endresultat. Ich war mir natürlich darüber klar, daß ich keine absoluten Werte erhalten konnte, sondern daß die gewonnenen Keimzahlen nur Vergleichswerte darstellen. Bei der Keimzahlbestimmung der Eßbestecke ging ich nach der gleichen Methode vor. Bei den Gabeln bearbeitete ich besonders die Stellen zwischen den Zinken.

Tabelle 12.

Teller:	Keimzahl:
Nr. 1	5 360
Nr. 2	140 300
Nr. 3	520
Nr. 4	340
Nr. 5	126 270
Nr. 6	600
Nr. 7	860
Nr. 8	3 600
Nr. 9	1 760
Nr. 10	61 700

Tabelle 13.

Gabeln:	Keimzahl:
Nr. 1	25
Nr. 2	30
Nr. 3	221
Nr. 4	5
Nr. 5	9
Nr. 6	2
Nr. 7	8
Nr. 8	58
Nr. 9	4
Nr. 10	36

Die hohen Werte zeigen starke Schwankungen, die mit großer Wahrscheinlichkeit in einer fehlerhaften Funktion der Spüleinrichtung begründet sein müssen, da ja sofort nach der Spülung untersucht wurde und somit eine Verunreinigung durch Personen so gut wie ausgeschlossen war.

In der Mensa erfolgt die Spülung des Eßgeschirrs und der Eßbestecke durch eine Spülmaschine Modell Standard, Firma Maico, Offenbach. Die Spülanlage besteht aus drei je 55 Ltr. fassenden Spülbehältern, um das Eßgeschirr von den Speiseresten zu reinigen, und der eigentlichen Maschine. Dieser Apparat stellt ein Metallgehäuse mit 2, durch einfache Hebelgriffe zu öffnenden Schiebetüren dar, durch die das Geschirr und Besteck auf Körben ins Innere geschoben wird. Der Spülbehälter, der etwa 100 Ltr. faßt, hat einen ständigen regulierbaren Zufluß aus dem Boiler. Die Waschflüssigkeit wird durch eine mit einem Motor gekuppelte Zentrifugalwasserpumpe vom Behälter in einen unteren und oberen Wascharm gepumpt und durch Düsen gegen das Geschirr gepreßt, wodurch schon rein mechanisch eine Reinigung erzielt wird. Nach Beendigung der Spülung wird durch Hebeldruck zusätzlich noch frisches Boilerwasser gegen das Geschirr gespritzt. Um die Temperatur des Spülwassers zu halten, ist der Behälter mit einer Kupferheizschlange versehen. Da das Spülen mit einer Spülmaschine nicht nur mechanisch, sondern hauptsächlich durch die entsprechende Temperatur des Spülwassers erfolgt, ist immer auf eine genügend hohe Temperatur und auf ein genügend langes Einwirken derselben zu achten.

Diese zwei Forderungen werden beim Spülvorgang in der Mensa nicht erfüllt. Die Temperatur des Spülwassers ändert sich ständig, so daß ich während eines Spülvorganges Schwankungen zwischen 45 und 70° C feststellen konnte. Als wichtigste Ursache derselben stellte sich heraus, daß die Maschine ihr Wasser aus dem Hauptboiler bezieht, der auch die Warmwasserheizung, die Warmwasserleitung, sowie die Wannen- und Brausebäder speisen muß. Die Temperatur des Spülwassers sinkt proportional der Belastung des Hauptboilers. Zwar ist ein durch Gas heizbarer Nebenboiler vorgesehen, der die Waschflüssigkeit auf einer konstant hohen Temperatur halten soll, dieser ist aber aus Sparsamkeitsgründen ausgeschaltet. Die Beseitigung dieses Mißstandes ist in Angriff genommen. Die Spüldauer wird stark von der Menge des zu spülenden Geschirrs beeinflußt. Sie schwankt zwischen 15 Sek. und 1 Min. Das Wasser der beiden Vorspülbehälter wird je nach Verunreinigung zwei bis viermal pro Spülung gewechselt. Nur bei bestimmten fettreichen Speisen wie Käse, wird ihm Soda (Jmi) zugesetzt.

Das Geschirr wird nach der Spülung nicht abgetrocknet, sondern in Wärmekästen aufgestapelt. Lediglich das Besteck wird, um das „Anlaufen" zu verhüten, mit Trockentüchern abgerieben.

Um weitere Aufschlüsse über die Funktion der Spülmaschine der Mensa zu bekommen, ließ ich ein Gemisch von einer Bact. prodigiosum-Kultur und Eidotter an Tellern antrocknen und stellte diese gezeichneten Versuchsteller, ohne daß das Spülpersonal davon wußte, unter das zu spülende Geschirr. Nach der Spülung wurden die Teller nach der gleichen Methode wie oben untersucht.

Tabelle 14.

Allgemeines	Verimpft	Gegenstand	Keimzahl	Bemerkung
Zeit 8 Uhr abends				Hauptsächlich
Temp. d. Waschflüss.				Bact. prodig.
Waschen 40 Grad				
Spülen 50 Grad	Bact.			
Dauer der Einwirkung	prodig.	Teller 1	8600	
Waschen 1 min.			Kontrolle	Rasen
Spülen 15 sec.				
Zeit $^3/_4$ 8 Uhr abends				Hauptsächlich
Temp. d. Waschflüss.				Bact. prodig.
Waschen 37 Grad				
Spülen 57 Grad	Bact.			
Dauer der Einwirkung	prodig.	Teller 2	19960	
Waschen 30 sec.			Kontrolle	Rasen
Spülen 30 sec.				
Zeit $8^1/_4$ Uhr abends				Hauptsächlich
Temp. d. Waschflüss.				Bact. prodig.
Waschen 40 Grad				
Spülen 40 Grad	Bact.			
Dauer der Einwirkung	prodig.	Teller 3	4260	
Waschen 20 sec.			Kontrolle	Rasen
Spülen 35 sec.				
Zeit $8^1/_2$ Uhr abends				Hauptsächlich
Temp. d. Waschflüss.				Bact. prodig.
Waschen 42 Grad				
Spülen 50 Grad	Bact.			
Dauer der Einwirkung	prodig.	Teller 4	1160	
Waschen 10 sec.			Kontrolle	Rasen
Spülen 30 sec.				

Wenn Hool [17] bei Abtötungsversuchen mit Spülmaschinen in der Praxis unter Verwendung von Bact. coli und Micrococcus pyogenes aureus fast eine völlige Sterilisation erhielt, so ist dieses gute Ergebnis vor allem durch die hohe Spültemperatur und durch die lange Wasch- und Spüldauer zu erklären.

Die Spül- und Waschtemperaturen sowie die Spül- und Waschzeiten sind in der von mir untersuchten Spülmaschine durchwegs zu niedrig bzw. zu kurz, ein Mißstand, der nur durch dauernde Kontrolle der Maschine und des Personals behoben werden kann.

Mit Recht weist Hool darauf hin, daß in der amerikanischen Armee gerade die Erkältungskrankheiten

dort zurückgingen, wo eine strenge Geschirrhygiene durchgeführt wurde. Selbstverständlich war Dienst und Behandlung bei den zu Versuch stehenden Truppenteilen gleich.

Dies ist ein wichtiger Hinweis für unsere Studentische Krankenkasse, die durch eine vorbildliche Spülvorrichtung nur Nutzen haben wird.

Bei der Salatuntersuchung wollte ich hauptsächlich die fäkale Verunreinigung feststellen, die durch natürlichen Dünger verursacht sein kann.

Meine Arbeitsmethode war folgende: Von einer Salatprobe spülte ich den einen Teil mit physiologischer Kochsalzlösung und verarbeitete das Spülwasser direkt mit Drigalski-Agar, während ich den anderen Teil zuerst in Azolithinbrühe anreicherte. Untersucht wurden Mengen bis zu 10 Gramm.

Ergebnis: Bei Endiviensalat, Feldsalat und Kartoffelsalat konnte ich Bact. coli nicht feststellen.

Beim Kartoffelsalat interessierte mich sehr die absolute Keimzahl, und zwar umsomehr, als die Kartoffel einen guten Nährboden für Keime abgibt. Ich war mir darüber klar, daß dieser Wert nicht ohne weiteres ein Maßstab für hygienisch einwandfreie Kartoffelsalatherstellung war, aber er kann trotzdem Aufschluß darüber geben, inwieweit Kartoffelsalat auch bei Verunreinigung mit pathogenen Keimen einen guten Nährboden darstellen kann.

Ich ging nach folgender Arbeitsmethode vor:

Ich verrieb 1 Gramm des Salates in einer Reibschale und verdünnte den Brei mit entsprechender Menge von physiologischer Kochsalzlösung. Höchste Verdünnung 1 : 400. Bei der Entnahme der Untersuchungsprobe bemühte ich mich, immer eine Menge von der gleichen Konsistenz zu erhalten, da die Wachstumsmöglichkeit der Keime von der Größe der Oberfläche der Kartoffelstückchen abhängig ist.

Tabelle 15.

1.	11 700	Keime
2.	18 200	„
3.	5 000	„
4.	3 200	„

5.	787 800	Keime
6.	2 385 100	„
7.	3 058 540	„
8.	2 300	„
9.	353 556	„
10.	10 800	„
11.	3 800	„

Die Werte zeigen hohe Schwankungen. Die hohen Keimzahlen bei 5, 6 und 7 sind wohl dadurch zu erklären, daß entweder eine starke Verunreinigung durch das Herstellungspersonal vorgekommen ist, oder daß der Salat lange bei einer für das Bakterienwachstum günstigen Temperatur aufbewahrt wurde, was z. B. beim Militär streng verboten ist.

Gleichzeitig untersuchte ich den Keimgehalt des Kartoffelsalats an anderen Speisehäusern der Stadt. Diese Werte können jedoch nicht ohne weiteres mit den in der Mensa erhaltenen Zahlen verglichen werden, da ich in der Mensa 10 laufende Untersuchungen und in den verschiedenen Gasthäusern nur eine Untersuchung ausführte. Auch haben die untersuchten Speisehäuser durchwegs eine kleinere Besucherzahl, wodurch die Salatmengen kleiner sind und deshalb leichter kurz vor der Verabreichung hergestellt werden können.

Tabelle 16.

Gasthaus	Keimzahl
A	16 800
B	52 000
C	27 400
D	193 600
E	23 000
F	34 800
G	42 800
H	20 800
J	20 600

Da der Forderung einer Einschränkung des Kartoffelsalatgenusses im Volk wohl wenig Verständnis entgegengebracht werden wird, ist es nötig, eine Herstellungsmethode auszuarbeiten, die die Verunreinigungsmöglichkeiten auf ein Minimum herabgedrückt und die Vermehrung der Keime nahezu ausschließt.

In 10 Fällen ließ ich die Herstellungspersonen mit einem Mundtuch arbeiten, da gerade durch das Sprechen und Husten viele Keime, die bei Vorliegen von Anginen usw. pathogen sein können, auf den Salat gelangen. Tatsächlich habe ich den Eindruck, daß die Keimzahl im Durchschnitt geringer als vorher ist und daß die hohen Schwankungen ausbleiben.

Tabelle 17.

1.	14 800	Keime
2.	20 400	„
3.	3 600	„
4.	5 600	„
5.	19 600	„
6.	10 800	„
7.	43 600	„
8.	10 600	„
9.	3 400	„
10.	7 800	„

An dieser Stelle möchte ich auf die Arbeit von Schuhmann [19] hinweisen, die an langen Versuchsreihen nachweisen konnte, daß der ohne Mundtuch zubereitete Kartoffelsalat eine im Mittel um das Zwölffache höhere Keimzahl aufwies.

Abschließend ist zu sagen, daß ich bei meinen Untersuchungen durch die Leitung des Studentenwerkes in jeder Hinsicht bereitwillige Unterstützung gefunden habe. Diese Tatsache ist ein Beweis dafür, daß sie bemüht ist, ihre Küche zu einem in ernährungsphysiologischer und allgemein hygienischer Hinsicht mustergültigen Betrieb zu machen.

Schrifttum.

1. Habs: Die Kost der Mensa academica zu Heidelberg. Zeitschr. f. Hyg. und Infekt. Krankh. Berlin 1930, Bd. 111.
2. Ziegelmeyer: Unsere Lebensmittel und ihre Verwendung. Dresden und Leipzig 1933.
3. König: Die chemische Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genußmittel. Berlin 1889.
4. Kestner & Knipping: Die Ernährung des Menschen. Berlin 1924.
5. Best: Dtsch. Archiv f. klin. Med. 1911, Bd. 104.
6. Habs: Die hygienische Überwachung von Gemeinschaftsküchen. Münch. Med. Woch. 1933.
7. Zuntz: Ernährung und Nahrungsmittel. Leipz. 1918.
8. Rubner: Archiv f. Anatomie u. Physiologie. 1916, 1918, 1919.
9. Balzli: Kunst und Wissenschaft des Essens. Stuttgart 1928.
10. Dresel: Lehrbuch der Hygiene. Berlin, Wien 1928.
11. Remy: Zeitschr. f. Hygiene u. Infektionskrankh. 1924, Bd. 103.
12. Schwenkenbecher: Die Nährwertberechnung tischfertiger Speisen. Diss. Marburg 1900.
13. Zusatz: Die Verpflegung der Studierenden in der Marburger Mensa academica mit besonderer Berücksichtigung des Eintopfgerichtes. Arch. f. Hygiene 1933.
14. Kißkalt: Münch. Med. Wochenschr. 1927.
15. Münch. m. Wochenschr. 1934.

16. Knorr: Jahreskurse f. ärztl. Fortb. Oktoberh. 1936.

17. Hool: Zur Frage der Reinigung und Desinfektion des Eßgeschirrs in Wirtschaften und öffentlichen Anstalten. Zürich 1928.

18. Stieglitz: Keimgehalt am Eßgeschirr in Wirtschaften. Diss. München 1931.

19. Schuhmann: Untersuchungen über den Keimgehalt von Kartoffelsalat. Diss. Würzburg 1936.

———

Zum Schluß vorliegender Arbeit spreche ich Herrn Professor Dr. Knorr für die Zuteilung des interessanten Themas und seine freundliche Unterstützung meinen herzlichsten Dank aus.

Lebenslauf.

Am 16. 12. 1911 wurde ich zu Nürnberg geboren. Nach vierjährigem Besuch der Volksschule trat ich 1922 in das Reform-Realgymnasium zu Nürnberg ein, an dem ich zu Ostern 1931 die Reifeprüfung ablegte.

Zu Beginn des Sommersemesters 1931 wurde ich bei der Med. Fakultät der Universität Würzburg immatrikuliert. Im Sommer 1933 legte ich dortselbst die ärztliche Vorprüfung und im Herbst 1936 das medizinische Staatsexamen ab. Zur Zeit befinde ich mich als Medizinalpraktikant an der Universitäts-Kinderklinik zu Würzburg.

— — — —

Ich versichere an Eidesstatt, daß ich vorliegende Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe unter Benutzung der angegebenen Literatur verfaßt habe.

Würzburg, den 15. 12. 36.

Georg Wirth.